



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11073499 A**

(43) Date of publication of application: 16 . 03 . 99

(51) Int. Cl. **G06T 5/00**
H04N 1/60
H04N 1/46
H04N 9/64

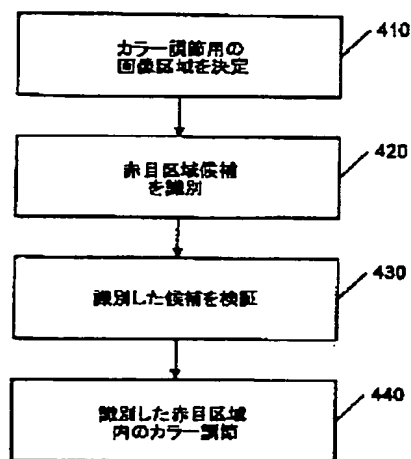
(21) Application number: **10151045**(22) Date of filing: **01 . 06 . 98**(30) Priority: **30 . 05 . 97 US 97 866093**(71) Applicant: **ADOBE SYST INC**(72) Inventor: **GUPTA NARESH**(54) **COLOR CONTROL OVER DIGITAL IMAGE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control colors of a digital image through a process which does not require a long time by discriminating pixels of the digital image having original color data corresponding to a specific color and shape characteristics and controlling original color data of the discriminated pixels.

SOLUTION: A user selects an area in the digital image for color control (S410). Then a candidate area in the area that the user has selected is automatically discriminated (S420). When a red-eye area candidate is discriminated according to convolution data (S420), an additional interactive test is conducted as an option (S430) so that the user verifies whether or not the discriminated red-eye area candidate actually corresponds to a red-eye area. When the red-eye area is discriminated and verification is done as the option, color data corresponding to the pixels in the area are evaluated and control for reducing red-eye effect is performed (S440).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-73499

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/60

1/46

9/64

G 0 6 F 15/68

H 0 4 N 9/64

1/40

1/46

3 1 0 A

A

D

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-151045

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月1日

(31) 優先権主張番号 08/866093

(32) 優先日 1997年5月30日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 595097771

アドビ システムズ, インコーポレイテッド

ADOBE SYSTEMS, INC.

アメリカ合衆国, カリフォルニア 95110,

サン ノゼ, パーク アベニュー 345

(72) 発明者 ナレッシュ グプタ

アメリカ合衆国, インディアナ

201301, ユー. ピー., ノイダ 74,

セクション 15エイ

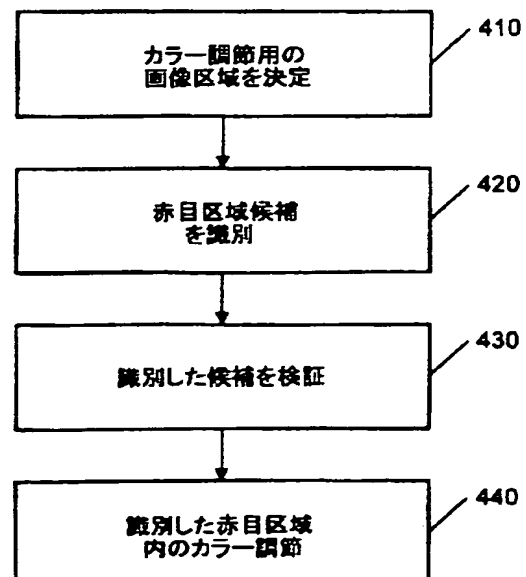
(74) 代理人 弁理士 小橋 一男 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 デジタル画像におけるカラー調節

(57) 【要約】

【課題】 デジタル画像におけるカラーを調節する技術を提供する。

【解決手段】 本発明によれば、所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別し且つ所望の結果を得るために識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節することによってデジタル画像のピクセルのカラーデータを調節する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル画像のピクセルのカラーデータを調節するコンピュータによって実行される方法において、

所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別し、前記識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節して所望の結果を得る、ことを特徴とする方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、更に、ユーザ入力に応答してデジタル画像の一部を画定し、その場合に所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別する場合にユーザが画定した部分内におけるデジタル画像のピクセルのみを識別することを特徴とする方法。

【請求項 3】 請求項 1 において、所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別する場合に、更に、所定のカラー特性に基づいてデジタル画像をフィルタし且つ所定の形状特性に対応するフィルタを使用することを特徴とする方法。

【請求項 4】 請求項 3 において、所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別する場合に、更に、前記オリジナルのカラーデータに基づいて前記デジタル画像のピクセルに対するカラーを強調させたデータを作成し、所定のカラー特性に基づいてデジタル画像をフィルタし且つ所定の形状特性に対応するフィルタを使用して前記デジタル画像に対するカラーを強調したデータをフィルタする、ことを特徴とする方法。

【請求項 5】 請求項 3 において、所定の形状特性に対応するフィルタを使用してデジタル画像をフィルタする場合に、更に、前記デジタル画像のピクセルのカラーデータを前記フィルタで畳み込むことを特徴とする方法。

【請求項 6】 請求項 1 において、更に、ユーザ入力に基づいて、前記識別したピクセルが実際に所定のカラー及び形状特性に対応するものであることを検証することを特徴とする方法。

【請求項 7】 請求項 1 において、前記所定のカラー及び形状特性が赤目効果に対応していることを特徴とする方法。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記識別したピクセルが前記デジタル画像における目の一部に対応しており、且つ前記識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節する場合に、更に、虹彩カラーを決定し、前記識別したピクセルのオリジナルのカラーデータにおける赤色成分を減少させ、前記オリジナルのカラーデータを前記虹彩カラーに向けて修正する、ことを特徴とする方法。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記虹彩カラーを決定する場合に、更に、

赤目効果によって影響される目の虹彩区域に対応するデジタル画像のピクセルを識別し、

虹彩カラーを決定するために虹彩ピクセルのカラーデータを評価する、ことを特徴とする方法。

【請求項 10】 請求項 8 において、虹彩カラーを決定する場合に、更に、デフォルトカラーを使用することを特徴とする方法。

10 【請求項 11】 請求項 10 において、前記デフォルトカラーがユーザによって選択されることを特徴とする方法。

【請求項 12】 デジタル画像のピクセルのカラーデータを調節するためにコンピュータが使用するコンピュータによって読取可能な命令を格納するメモリ装置において、

20 所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別し、所望の結果を得るために前記識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節する、上記各命令を有することを特徴とするメモリ装置。

【請求項 13】 デジタル画像のピクセルのカラーデータを調節する装置において、デジタル画像を格納するための格納媒体、前記格納媒体で動作結合されており且つ所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別し且つ所望の結果を得るために前記識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節するための形態とされているプロセッサ、を有することを特徴とする装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル画像におけるカラー調節技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル画像は、各々がカラーデータのような情報を有する複数の画素（即ち「ピクセル」）からなる行及び列のラスタである。カラーデータは多様なカラー系のいずれかを使用してピクセルカラーを記述する。例えば、RGB（赤－緑－青）系においては、カラーは赤成分、緑成分、青成分の組合わせとして表わされる。従って、1 個のピクセルに対するカラーデータはピクセルカラーの赤成分、緑成分、青成分の強度を反映する数値を有している。その他のカラー系は CMYK（シアン－マゼンター－イエロー－キー）及び HSV（色合い－飽和－値）等があり、それらは同様にそれらの夫々のカラー成分の組合わせとしてカラー即ち色を表わす。

40 【0003】 ユーザがデジタル画像のカラーを調節することを可能とするアプリケーションが存在している。幾

かのアプリケーションにおいては、ユーザは、例えば、元のカラーデータを所望のカラーデータで置換し、特定のカラー成分を強調又は減少させ、又は既存のカラーデータを別のカラーに対するカラーデータと混合させる等の方法によって1個のピクセルのカラーを手作業によって調節することが可能である。然しながら、ユーザ特定のピクセルを識別し且つ所望のカラーが得られるでこれらのピクセルのカラーデータを調節することは間がかかるプロセスとなる場合がある。

【0004】

発明が解決しようとする課題】本発明は、以上の点にみなされたものであって、上述した如き従来技術の欠点を解消し、デジタル画像におけるカラーを調節する技を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】一般的に、本発明の1側面においては、所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別し且つ所望の結果を得るために該識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節することによってデジタル画像のピクセルのカラーデータを調節するコンピュータによって実行される方法が提供される。

【0006】本発明のある実現例では、以下の特徴のうち1つ又はそれ以上を包含することが可能である。本方法は、ユーザ入力に回答してデジタル画像の一部を画定することを包含しており、その場合にピクセルの識別はユーザが画定した部分内のデジタル画像のピクセルのみを識別する。

【0007】所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別することは、所定のカラー特性に基づいて且つ所定の形状特性に対応するフィルタを使用してデジタル画像をフィルタする。所定のカラー及び形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルは、オリジナルのカラーデータに基づいてデジタル画像のピクセルに対するカラーを強調させたデータを作成し、且つ所定のカラー特定に基づいて且つ所定の形状特性に対応するフィルタを使用してデジタル画像に対するカラーを強調したデータをフィルタすることによって識別される。該デジタル画像は、該デジタル画像のピクセルのカラーデータを該フィルタで畳み込むことによってフィルタすることが可能である。

【0008】本方法は、識別したピクセルが実際に所定のカラー及び形状特性に対応することをユーザ入力に基づいて検証することを包含している。

【0009】所定のカラー及び形状特性は赤目効果に対応している。識別したピクセルはデジタル画像における目の一部に対応しており、且つ識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節することは虹彩カラーを決定し、識別したピクセルのオリジナルのカラーデータに

おける赤色成分を減少させ、且つオリジナルのカラーデータを虹彩カラーに向かって修正する。虹彩カラーを決定する場合に、赤目効果によって影響される目の虹彩区域に対応するデジタル画像のピクセルを識別し、且つ虹彩ピクセルのカラーデータを評価して虹彩カラーを決定する。虹彩カラーを決定する場合に、別法として、ユーザによって選択することの可能なデフォルトカラーを使用することが可能である。

【0010】一般的に、本発明の別の側面においては、デジタル画像のピクセルのカラーデータをコンピュータが調節することを可能とするコンピュータによって読取可能な命令を格納するメモリ装置を使用して該コンピュータによって実行される方法を使用することを可能とする。

【0011】一般的に、本発明の別の側面によれば、デジタル画像のピクセルのカラーデータを調節する装置が提供され、該装置は、画像データを格納する格納媒体を有すると共に、該格納媒体へ動作結合されており且つ該コンピュータによって実行される方法を実行する形態とされているプロセッサを有している。

【0012】本発明の利点としては、以下のようなものがある。本発明はユーザに対して調節されるべきカラー画像のピクセルを識別する。本発明は、識別したピクセルのカラーデータを自動的に調節する。

【0013】

【発明の実施の形態】デジタル画像における自動的カラー調節は幾つかの状態において望ましいものである。例えば、自動カラー調節は、繰返し発生し且つ識別可能な写真の変色を調節するために所望される場合がある。このような変色の1例は写真においてしばしば発生する「赤目」効果である。図1は目100の自然のカラーを示しており、カラーの付いた虹彩110及び黒色の瞳120を有している。図2は赤目効果を伴った目200を示しており、その場合には、赤色の円形の形状220が虹彩210を少なくとも部分的に（且つ時折完全に）隠しており、且つ典型的に瞳120（図1）全体を隠している。赤目部分220の中心においてしばしば小さな白色の円形状のグレア即ち光っている部分230が表われる。

【0014】赤目効果の発生はこれらの共通の特徴を共用し、従ってしばしば、赤色でないバックグラウンド210によって取囲まれており白色の中心部230を有する赤色の円形状の区域220によって識別することが可能である。ある場合には、赤色でないバックグラウンド210は図2に示したように虹彩カラーのリングである場合があり、他の場合には赤色の円形区域220が虹彩全体を隠す場合には、赤色でないバックグラウンド210は目の白色部分である場合がある。本発明はこのように識別可能な効果のカラーを自動的に検知し且つ調節する方法を提供している。

【0015】本発明は特別目的ハードウェア、汎用ハードウェア上で稼動するソフトウェアアプリケーション、又は両者の結合で実現することが可能である。好適には、本発明は、コンピュータシステムにおいて実行されるソフトウェアアプリケーションとして実現される。例えば、本発明は、カリフォルニア州サンノゼのアドビシステムズインコーポレイテッドから入手可能なフォトデラックス (Photo Deluxe) (商標) コンピュータプログラムのような画像処理アプリケーションにおけるフィーチャー即ち呼び物として実現することが可能である。

【0016】図3は適宜のコンピュータシステム300を示しており、それはCPUバス340によって結合されているCPU310、RAM320、I/Oコントローラ330を有している。I/Oコントローラ330は、更に、I/Oバス350によって例えばキーボード360及びマウス370のような入力装置及びモニタ380のような出力装置へ結合されている。

【0017】図4を参照すると、ユーザがカラー調節用のデジタル画像内におけるエリア即ち区域を選択する (ステップ410)。選択した区域は単に1個の目、2個又はそれ以上の目、又はデジタル画像全体を取囲むことが可能である。区域選択は、例えばユーザが矩形の頂点又はエッジを画定することを可能とするユーザインターフェースを設ける等の種々の方法を使用して実現することが可能である。

【0018】次いで、画像のユーザが選択した区域内の候補区域が自動的に識別される (ステップ420)。種々の識別方法を使用することが可能である。図5を参照すると、赤目効果を識別する1つの方法は、特定のカラー特性を有するピクセルをより明瞭に区別させるためにデジタル画像のユーザが選択した区域をカラー強調させることである (ステップ421)。赤目効果を識別するためには、該画像内の赤色のカラーを強調させて赤色の円形区域220をより容易に識別させるようにすることが可能である。

【0019】種々のカラー強調方法を使用することが可能である。デジタル画像がRGBカラー系を使用して画定されている場合には、各ピクセルに対するカラーデータはそのピクセルに対する赤色成分、緑色成分、青色成分を夫々表わす値 r 、 g 、 b を有している。赤色強調方法は、その赤色成分の相対的強度に基づいて、その選択した区域内の各ピクセルに対して値を割当てることが可能である。

【0020】例えば、赤色のカラーを有するピクセルはその緑色成分 g 又は青色成分 b の何れかに対するよりもその赤色成分 r に対してより大きな値を有し、従ってそのカラーデータが $r > k_1 \cdot g$ 及び $r > k_2 \cdot b$ の関係を満足するか否かを識別することが可能であり、尚 k_1 及び k_2 は所定の定数である。あるピクセルがこれらの関係

を満足するものではない場合には、そのピクセルのカラーは赤色ではないものと判別され、且つそのピクセルに対して0の赤色強調値 c_r が割当てられる。

【0021】一方、上述した関係を満足するピクセルの場合には赤色であると判別され、且つ次式に従って赤色強調値 c_r を計算することが可能である。

【0022】

【数1】

$$c_r = \frac{(r - g) + (r - b)}{3 * (r + g + b + \text{avg. intensity})}$$

【0023】尚、avg. intensity は該区域の各ピクセルの r 、 g 、 b 成分の平均和 (合計) として計算したユーザが選択した区域のピクセルの平均強度を表わしている。この式は所望により修正することが可能である。

【0024】赤色強調値 c_r に基づいて、赤色効果を示す可能性のある候補区域が識別される。この場合にも種々の方法を使用することが可能である。1つの方法では、赤色強調画像データを図6に示したように畳み込みの計算を行なう (図5のステップ422)。フィルタ600はユーザが選択した画像区域のピクセルに対応するデータビットから構成されており、その場合にフィルタ区域610のデータビットは1の値が割当てられており且つ周りの区域620におけるデータビットには0の値が割当てられている。

【0025】一般的に、赤目効果によって影響される画像内の区域の寸法、位置及び数は不知である。そのために、デジタル画像のユーザが選択した区域内において種々の寸法のフィルタをテストする。図6に示したようなフィルタを使用して、種々のフィルタと赤色強調させた画像データとの間の内積として畳み込みを計算する。その内積はフィルタと赤色のカラーを有するものとして識別した画像ピクセル (ゼロでない赤色強調させた画像データ) との間の対応性を表わす。

【0026】再度図5を参照すると、赤目区域に対する候補が畳み込み計算に基づいて識別される (ステップ423)。種々のテストを使用することが可能である。例えば、畳み込み計算が所定のスレッシュホールドを超える場合に赤目区域候補が識別されるものとテストによって判別することが可能である。別のテストでは、畳み込み計算が種々のフィルタ寸法及び位置にわたって最大である場合に赤目候補が識別されたことを判別することが可能である。

【0027】一方、図4のステップ421-423は、赤色の円形区域 (図2における220) ばかりではなく、赤色でないバックグラウンド210を有する赤色の円形区域220を識別するように修正することが可能である。

【0028】例えば、赤色でないバックグラウンド210に対応する区域内のピクセルは、典型的に、例えば黒

10

20

30

40

50

色、白色、灰色のシェーディング、茶色又は明るい青色又は緑色等の弱いカラーを有している。RGBで表わされる場合には、弱いカラーは赤色、緑色、青色のカラー成分の各々に対し同様の値を有しており、且つ弱いカラーを有するピクセルはその画像に対し別の組のカラー強調させたデータを派生させることにより（図4のステップ421）強いカラーを有するピクセルから区別することが可能である。例えば、以下のようにしてカラー強調させた値 c_w をピクセルに割当てることが可能である。

【0029】

【数2】

$$c_w = \frac{|(r - g) + (r - b) + (g - b)|}{3 * (r + g + b + \text{avg. intensity})}$$

【0030】尚、avg. intensityは上に説明した如くに計算される。従って、 c_w は強いカラーのピクセルに対して比較的大きな値を有しており、且つ弱いカラーのピクセルに対しては比較的小きな値を有している。

【0031】弱いカラーの強調させたカラーデータ及び図7に示したようなものであって、その場合にはリング720に対応する区域のデータビットが-1の値を有しておりその他の区域710、730においては0の値を有しているようなリング形状をしたフィルタ700の内積は、フィルタ区域720が弱いカラーを有する画像における区域に対応する場合に小さな負の値を有する値を発生し、且つフィルタ区域720がより強いカラーを有する画像内の区域に対応する場合にはより大きな負の値を有する値を発生する。図6のフィルタ600の場合のように、内積は異なる寸法及び位置のフィルタ700を使用して計算される。

【0032】弱いカラーの付いたバックグラウンド210によって取囲まれている赤色の円形区域220を有する画像における区域を識別するために、2つの内積の和として畳み込みを計算することが可能であり、即ち、

(1) その画像に対する赤色を強調させたカラーデータと図6の円形フィルタとの内積、及び(2) その画像に対する弱いカラーを強調させたカラーデータと図7のリング形状フィルタとの内積である。赤目部分は弱いカラーの区域210によって取囲まれている赤目リング220を有するものであることに注意し、畳み込みは対応する寸法及び位置を有するフィルタで計算される。特に、図8に示したように、半径 r を有する円形状のフィルタ区域610の場合には、リング形状をしたフィルタ区域720は内側の半径 r を有しており且つその中心において円形状のフィルタ区域610が位置されている。

【0033】この畳み込みがあり得る赤目区域候補を識別するか否かを判別するために種々のテストを使用することが可能である。例えば、候補は、それらの畳み込み計算が最大となるか又は所定のスレッシュホールドを超えるかに基づいて決定することが可能である。

10

【0034】再度図4を参照して、赤目区域候補が畳み込みデータに基づいて識別されると（ステップ420）、識別された赤目区域候補が実際に赤目区域に対応するものであるか否かをユーザが検証することを可能とするためにオプションとして付加的な対話的テストを設けることが可能である（ステップ430）。例えば、特定のフィルタに対する畳み込み計算が所定のスレッシュホールドを超える場合には、図6の円形フィルタによって識別された区域に対応するデジタル画像の区域をハイライトさせるためにユーザインターフェースを実行させることが可能であり、且つ表示された区域が赤目効果を示すものであるか否かをユーザが確認することを求めるダイアログボックスを表示することが可能である。

【0035】赤目区域が識別されると（且つオプションとして検証されると）（ステップ420及び430）、その区域内のピクセルに対するカラーデータが評価され且つ赤目効果を減少させるために調節させる（ステップ440）。

【0036】ピクセルデータを変更する特定の方法を変化させることが可能である。例えば、図9を参照すると、虹彩の自然のカラーを決定することが可能であり（ステップ441）且つ赤目効果によって影響されたピクセルを、決定した虹彩カラーに基づいてそれらのカラーデータを変更することによって赤味を減少させるべく修正することが可能である（ステップ442）。

【0037】図2に示したように、ある場合には、虹彩210が赤目の円形区域220を取囲んでいる。従って、図4のステップ420及び430において識別された赤目区域をすぐ取囲んでいる区域内のピクセルの画像のオリジナルのカラーデータ（該画像のカラー強調したデータではない）を評価して虹彩カラーに対する $r:g$ 及び $r:b$ の平均比を決定することが可能である（図9のステップ441）。赤目区域内の各ピクセルのオリジナルのカラーデータを次に識別し、且つピクセルのカラーが赤色であると識別される場合には（強い赤色成分 r を有している）、虹彩カラーに対して計算した比を近似させるために（ステップ441）新たな値 r' 、 g' 、 b' を計算する（ステップ442）。

【0038】カラーを調節する1つの方法は、全体的な強度（それは、典型的に、赤目区域内において不釣り合いに大きい）を減少させる新たな値 r' 、 g' 、 b' を決定し且つ以下の1組の方程式を解くことによって虹彩カラーのカラー成分の比を近似させる。

【0039】

$$r + g + b = k (r' + g' + b')$$

$$r : g = r' : g'$$

$$r : b = r' : b'$$

尚、 k は1より小さな定数である。

【0040】然しながら、ある場合には、赤目の円形区域220は虹彩区域210の殆ど又は全てを隠す場合が

50

あり、従って虹彩カラーを適切に識別するために十分な虹彩カラーの付いたピクセルが存在しない場合がある。このような場合には、識別した赤目区域における赤色ピクセルに対してカラーデータを置換させるために使用した虹彩カラー（図9のステップ442）をデフォルトカラーとすることが可能である。例えば、赤目効果は明るい色の目の場合に殆どしばしば発生するので、明るい青色又は灰色のカラーを使用することが可能である。一方、ユーザがデフォルトカラーを設定することを可能とするためのユーザインターフェースを設けることが可能である。別法として、虹彩カラーを識別することが不可能である場合を識別し且つユーザが特定の場合に対して虹彩カラーを特定することを可能とするためのユーザインターフェースを設けることが可能である。ユーザは、例えば、表示されているパレットからカラーを選択するか又は混合するか又は表示したピクセルのカラーを選択することによってカラーを特定することが可能である。

【0041】上述したように且つ図2に示したように、赤目効果は、典型的に、瞳区域100（図1）を隠す。従って、瞳区域は識別された赤目区域内のピクセルに対して黒っぽいカラーに対するカラーデータを割当てることによって再形成させる（図9のステップ443）。再形成した瞳区域の特定の寸法及び位置は変化する場合がある。例えば、瞳は再形成した虹彩の直径の1/3である直径を有する再形成した虹彩区域内に中心位置決めした円形区域として形成することが可能である。より複雑なアプローチでは、画像内のピクセルの全体的な平均輝度を計算し、且つその寸法が画像面内において検知された光の平均的な量を反映するように瞳を形成させる。

【0042】赤目効果にとって一般的な付加的な特徴は、図2に示した白い円形状のグレア即ち光った部分230である。グレアを完全に取除くことは画像に対して人工的な様相を与える場合があるが、グレア区域の強度を減少させることが美的な観点から望ましい場合がある（図9のステップ444）。RGBシステムにおいては、グレア区域内のピクセルは高いr、g、bの値を有する識別された赤目区域内の位置によって識別することが可能である。このようなピクセルに対するカラーデータは、例えばr、g、bの値の強度を減少させることによるか、又は該カラーデータを中程度の強度の白色カラーに対する所定の値 r' 、 g' 、 b' で置換することによる等の種々の方法を使用して修正することが可能である。

【0043】再度図4を参照すると、赤目調節が完了すると（ステップ440）、選択した区域全体（ステップ410）がフィルタ寸法及び位置の範囲を使用して評価されるまで、ステップ420、430、440を繰返し行なうことが可能である。所望により、終了条件を与えることが可能である。例えば、本発明は、カラー調節に対する所定数の区域のみを識別するために実行すること

が可能であり、その場合に所定数はデフォルト数とすることが可能であり、又はステップ410において区域を選択する場合にユーザによって特定される数とすることが可能である。その他の実施例は本発明の請求の範囲に含まれるものである。本発明は、その他の認識可能な特徴に対するカラーデータを調節するために実行することが可能である。例えば、3穴パンチした用紙のコピーは穴の位置において暗い円形を有している。本発明は、このような円を有するピクセルを識別し且つこれらのピクセルに対するカラーデータを調節するために実行することが可能である。

【0044】本発明をRGBカラー系において表わされたカラーデータに対して説明したが、本発明はその他のカラー系について使用することが可能であることは勿論である。

【0045】種々のフィルタ及び畳み込み関数を必要に応じて設けることが可能である。例えば、図6及び7のフィルタは赤色部分を識別するために組合わせて又は単独で使用することが可能である。更に、付加的なカラー強調を実施することが可能であり且つ畳み込みは赤目リングの中心における白色の円形状のグレアを識別するためにエキストラなフィルタを考慮することが可能である。赤目効果以外の識別可能な効果の場合には、フィルタ及び畳み込み関数を必要に応じて設けることが可能である。

【0046】以上、本発明の具体的実施の態様について詳細に説明したが、本発明は、これら具体例にのみ限定されるべきものではなく、本発明の技術的範囲を逸脱することなしに種々の変形が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 目を示した概略図。

【図2】 目に関する赤色効果を示した概略図。

【図3】 本発明に使用するのに適したコンピュータシステムを示した概略図。

【図4】 本発明に基づいてデジタル画像における赤色効果を最小とするためにカラーを調節する方法のプロセスを示したフローチャート。

【図5】 本発明に基づいてデジタル画像における赤目区域候補を識別するための方法のプロセスを示したフローチャート。

【図6】 デジタル画像における赤目区域候補を識別するための本発明に基づいて使用されるフィルタを示した概略図。

【図7】 デジタル画像における赤目区域候補を識別するための本発明に基づいて使用されるフィルタを示した概略図。

【図8】 デジタル画像における赤目区域候補を識別するための本発明に基づいて使用されるフィルタを示した概略図。

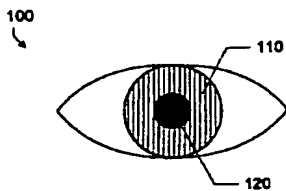
【図9】 本発明に基づいてデジタル画像における識別された赤目区域におけるカラーを調節するための方法のプロセスを示したフローチャート。

【符号の説明】

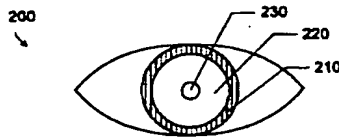
100 目
110 虹彩
120 瞳
200 目
210 虹彩
220 赤目部分

230 グレア
300 コンピュータシステム
310 CPU
320 RAM
330 I/Oコントローラ
340 CPUバス
350 I/Oバス
360 キーボード
370 マウス
10 380 モニタ

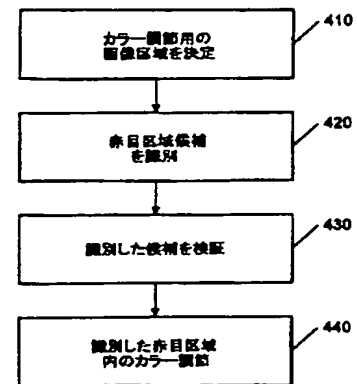
【図1】



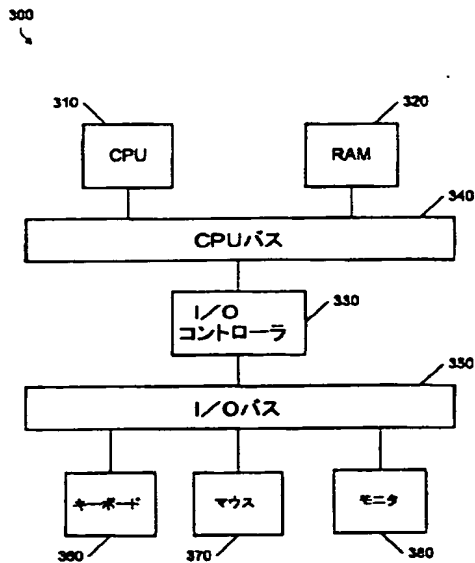
【図2】



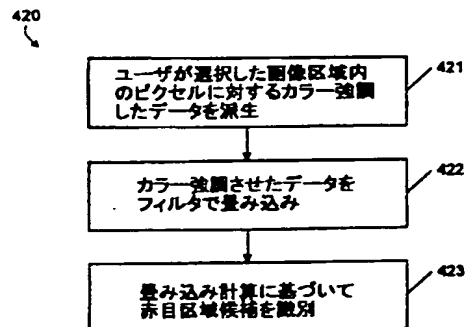
【図4】



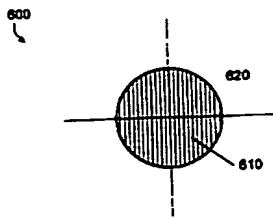
【図3】



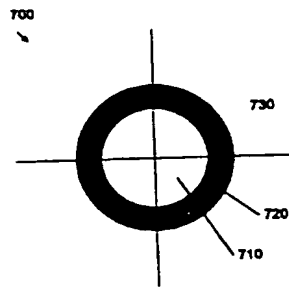
【図5】



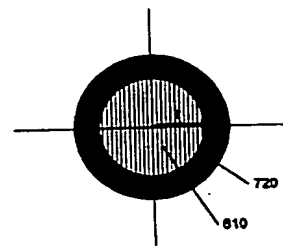
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

